

## บทที่ 8

### การวัดและการประเมินผลวิชาเคมี

เนื่องจากคนแต่ละคนมีความรู้ ความสามารถแตกต่างกัน ดังนั้นจึงมีการเรียนรู้ที่เร็ว ช้า มาก และน้อยแตกต่างกันด้วย ทั้งนี้เพราะเหตุผลหลากหลายประการ เช่น เหตุผลทาง พันธุกรรม เหตุผลทางด้านสิ่งแวดล้อม และสังคม เป็นต้น ดังนั้นการตรวจสอบความสามารถของ คนจึงต้องมีการวัดผลของความสามารถ เพื่อนำไปสู่การประเมินความแตกต่างของคนอย่างมี ความหมาย

วิชาเคมีเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่ง ซึ่งมีส่วนประกอบของการเรียน 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนของเนื้อหา และส่วนของกระบวนการ ดังนั้นในการวัดผลวิชาเคมีจึงควรมีการวัดผลทั้งด้าน สติปัญญาและทักษะการทำงานควบคู่กันไป โดยวัดและประเมินตามผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

#### ความหมายของการวัดผล

การวัดผลตามความหมายของเชดส์คัตตี โฆวาสิษฐ์ (เชดส์คัตตี โฆวาสิษฐ์, 2525; 1-2) กล่าวว่า มีความหมายคล้ายคลึงกับคำอีก 2 คำ คือคำว่า การทดสอบ และการประเมินผล ซึ่งแต่ ละคำมีความหมาย ดังนี้

การวัดผล (Measurement) หมายถึง กระบวนการในการกำหนดสัญลักษณ์หรือตัวเลข ให้กับปรากฏการณ์ หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งเพื่อแทนคุณภาพหรือปริมาณของสิ่งนั้นอย่างมีกฎเกณฑ์ที่ เชื่อถือได้ ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดอาจแตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้วัดผลนั้นๆ

การทดสอบ (Testing) การนำชุดของสิ่งเร้าหรือกลุ่มของงานไปกระตุ้นให้บุคคลแสดง พฤติกรรมออกมา แล้วกำหนดว่าสิ่งที่บุคคลแสดงออกนั้นแทนคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการจะ วัด ซึ่งส่วนใหญ่จะกำหนดค่าของคุณลักษณะนั้นออกมาเป็นตัวเลข การทดสอบจัดว่าเป็นส่วน หนึ่งของการวัดผล ซึ่งเป็นการวัดผลทางอ้อม (Indirect measurement) เพราะส่วนใหญ่จะเป็น การทดสอบที่เกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ เช่น แบบทดสอบทางจิตวิทยา (Psychological Test)

การประเมิน (Evaluation) หมายถึง กระบวนการในการตัดสิน พิจารณา ดีค่า หรือสรุปว่าสิ่งที่พิจารณาอยู่นั้นมีคุณค่าเหมาะสมกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่ เพียงใด ซึ่ง ประกอบด้วยลักษณะสำคัญ 2 ข้อ ดังนี้

1. การประเมินผลต้องเป็นกระบวนการที่เป็นไปอย่างมีระบบ เป็นระเบียบแบบแผน หรือมีกฎเกณฑ์การกระทำที่ชัดเจน มิใช่การกระทำโดยบังเอิญ
2. การประเมินผลต้องบอกให้ทราบถึงคุณภาพ หรือปริมาณของสิ่งที่สังเกต หรือ

พิจารณาว่ามีคุณค่าขนาดใด เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

นั่นคือการประเมินผลเป็นกระบวนการต่อเนื่องจากการวัดผล เพราะอาศัยผลที่ได้จากการวัดมาพิจารณา ตัดสินเทียบกับเกณฑ์ หรือมาตรฐานที่ตั้งไว้ ว่ามีคุณค่าเพียงใด

จากความหมายของการวัดผล ทำให้เราทราบว่า การวัดผลและประเมินผลวิชาเคมี จำเป็นต้องมีเกณฑ์ที่ชัดเจน และเชื่อถือได้ เพื่อให้การวัดและการประเมินผลน่าเชื่อถือ เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้วิชาเคมี จะพิจารณาตามผลการเรียนรู้วิชาเคมี และนำมาตั้งเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละคาบเรียน

## หลักการวัดผลวิชาเคมี

หลักการวัดผลวิชาเคมีใช้หลักเกณฑ์เกี่ยวกับการวัดผลการศึกษาทั่วไป ซึ่งมีหลักเกณฑ์ดังนี้(เชตศักดิ์ โฆวาสินธุ์. 2525; 8-12)

1. วัดให้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อให้ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนมีความหมายอย่างถูกต้อง ชัดเจน ตามผลการเรียนที่ตั้งไว้
2. ใช้เครื่องมือดีมีคุณภาพ นั่นคือเครื่องมือต้องมีความเที่ยงตรง คือสามารถวัดได้ตามจุดมุ่งหมาย และหน้าที่ของการใช้เครื่องมือนั้นวัด
3. มีความยุติธรรม นั่นคือการสอบแต่ละครั้งต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน
4. แปลผลได้ถูกต้อง การแปลผลจะได้ผลดีมากขึ้นน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับเกณฑ์ในการแปลผลว่าสมเหตุสมผลหรือไม่ เพียงใด โดยทั่วไปจะมีการแปลผลใน 2 ลักษณะ ดังนี้
  - 4.1 แปลผลโดยเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐาน
  - 4.2 แปลผลโดยเทียบกับคนอื่น ๆ ที่สอบวัดในเรื่องเดียวกัน หรือเปรียบเทียบระหว่างคุณลักษณะ ซึ่งการเปรียบเทียบเหล่านี้จะมีความหมายเพียงใดขึ้นอยู่กับหน่วยของการวัดเป็นสำคัญ
5. ใช้ผลการวัดให้คุ้มค่า เนื่องจากการวัดผลจะบอกได้ว่าผู้เรียนเด่น หรือด้อยในด้านไหนควรพัฒนาอะไรบ้าง ดังนั้นการวัดผลจึงควรมีจุดมุ่งหมายในการวัดหลาย ๆ ด้าน และพยายามใช้ผลการวัดนั้น ๆ ให้สนองจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ให้มากที่สุด

จากหลักการวัดผลข้างต้นเมื่อนำมาปรับใช้ในวิชาเคมี ซึ่งมีส่วนเนื้อหาวิชาที่มีทั้งการบรรยาย และการคำนวณควบคู่กับการลงมือปฏิบัติทดลอง ผู้สอนจึงควรออกข้อสอบเพื่อทำการวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ครอบคลุมทุกด้าน ซึ่งอาจเป็นการวัดผลในลักษณะของข้อสอบ หรือการลงมือปฏิบัติก็ได้ เพื่อให้วัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

## หลักการประเมินผลวิชาเคมี

หลักการประเมินผลวิชาเคมี เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องจากการวัดผลวิชาเคมี โดยนำค่าการวัดมาเทียบกับเกณฑ์ หรือมาตรฐาน แล้วสรุปโดยใช้การตัดสินใจอย่างมีเหตุผล องค์ประกอบของการประเมินผลวิชาเคมี จะใช้องค์ประกอบเดียวกับการประเมินผลทางการศึกษา (เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ . 2525 ; 12-13) ซึ่งมี 3 ข้อดังนี้

1. มาตรฐาน (Standard) สำหรับวิชาเคมีสามารถพิจารณามาตรฐานจากเป้าหมายการเรียนรู้ หรือผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในช่วงชั้นที่ 4 เพื่อเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาว่าสิ่งที่จะประเมินนั้นเหมาะสมถูกต้องตามต้องการหรือไม่
2. การวัดผล (Measurement) เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนมีการเรียนรู้ในวิชาเคมีมากน้อยเพียงใด โดยมีเกณฑ์หรือเครื่องมือเป็นหลักในการวัด
3. การตัดสิน (Judgment) เป็นการนำผลที่ได้จากการวัดไปเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐาน เพื่อสรุปว่าผู้เรียนมีคุณภาพเป็นอย่างไร ซึ่งการตัดสินใจจะมีความยุติธรรม ถูกต้องเที่ยงตรง มากน้อยเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับมาตรฐานที่วางไว้ และเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลซึ่งควรเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพ

## ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ในการเรียนการสอนวิชาเคมี จำเป็นต้องมีการจัดกระบวนการให้เกิดการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นจึงต้องมีเกณฑ์ว่าเมื่อเรียนจบผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรจากกระบวนการที่จัดให้ นั่นคือการพิจารณาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนนั่นเอง เมื่อผลการเรียนรู้มีความสำคัญต่อการสอนวิชาเคมี เพราะจะทำให้เราวัดผลและประเมินผลวิชาเคมีได้อย่างถูกต้องเหมาะสมจึงต้องมีการกำหนดผล

การเรียนรู้ที่คาดหวังให้ชัดเจนเพื่อจะได้ประเมินได้ถูกต้อง ว่าเกิดการเรียนรู้ในตัวผู้เรียนหลังการเรียนรู้หรือไม่ เนื่องจากการเรียนการสอนวิชาเคมีจะมีขั้นตอนของการทดลองควบคู่กับการบรรยายจึงควรมีการวัดผลในแต่ละคาบอย่างชัดเจน จึงขอกกล่าวถึงการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมรายคาบไว้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนวิชาเคมี เพื่อให้สอนได้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

การเขียนผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในวิชาเคมี เพื่อนำไปประกอบการพิจารณาสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลนั้นผู้สอนควรเขียนผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้มีความชัดเจน และเป็นรูปธรรม ซึ่งการเขียนผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้มีความชัดเจนนั้นจะมีหลักการเขียนคล้ายกับการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นคือมีรูปแบบการเขียนจุดประสงค์ ดังนี้

ผู้เรียน + พฤติกรรม + สถานการณ์ + คุณภาพหรือเกณฑ์

ผู้เรียน หมายถึงนักเรียนที่เรียนวิชาเคมี

พฤติกรรม หมายถึง พฤติกรรมที่คาดหวังของผู้เรียนวิชาเคมี ย่อว่า B – Behavior

สถานการณ์ หมายถึง สถานการณ์ทางเคมีที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมนั้นๆ ย่อว่า C – Condition

คุณภาพหรือเกณฑ์ หมายถึงคุณภาพของพฤติกรรมหรือเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ย่อว่า D– Degree

เช่น นักเรียนสามารถอ่านชื่อในระบบIUPAC ของสารอินทรีย์ได้อย่างถูกต้องโดยอ่านถูก 3 ชนิดใน 5 ชนิด เป็นต้น

พฤติกรรมที่คาดหวังของผู้เรียนจะเป็นคำกริยาที่สามารถสังเกตได้ เช่นคำว่า บอก ชีวัด จำแนกฯลฯ กับกรรม หรือหัวข้อเนื้อหานั้น เช่น

บอก + นิยามของออกซิเจน

สาธิต + การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า

ตัวอย่างคำกริยาที่ใช้ในการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- |          |         |           |          |           |
|----------|---------|-----------|----------|-----------|
| 1. ให้   | 2. ระบุ | 3. ชี้บ่ง | 4. บอก   | 5. เขียน  |
| 6. สร้าง | 7. จัด  | 8. แบ่ง   | 9. แปล   | 10. เลือก |
| 11. แก้  | 12. จับ | 13. วัด   | 14. สรุป | 15. ทดลอง |

### เครื่องมือในการวัดผลวิชาเคมี

เครื่องมือในการวัดผลวิชาเคมี มีหลายประเภท แต่เนื่องจากเป็นกระบวนการในห้องเรียนจึงขอกกล่าวถึงเครื่องมือที่เป็นแบบทดสอบ(Test) เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เพื่อเป็นแนวทางในการออกข้อสอบ และวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

#### โครงสร้างของการวัดผลวิชาเคมี

โครงสร้างของการวัดผลวิชาเคมี มี 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ด้านนี้เป็นการวัดความคิดเป็นหลัก เช่น วัดความจำ, ความเข้าใจ, สูตร, ทฤษฎี การนำความรู้ไปใช้ เป็นต้น

2. ด้านความรู้สึก (Affective Domain) ด้านนี้เป็นการวัดด้านจิตใจ, อารมณ์, ความรู้สึก เป็นหลัก

3. ด้านทักษะ (Psychomotor Domain) ด้านนี้เป็นการวัดการใช้วัยวะของร่างกายในการทำงานเป็นหลัก เช่นการสังเกต, การวัด, การจำแนกประเภท เป็นต้น

จากโครงสร้างข้างต้นสามารถวัดผลการเรียนรู้วิชาเคมี ด้านสติปัญญา และด้านทักษะได้โดยใช้แบบทดสอบ

แบบทดสอบวิชาเคมีที่ใช้ในโรงเรียนส่วนใหญ่มี 2 ชนิด คือ แบบทดสอบแบบเขียนตอบ และแบบทดสอบแบบกำหนดแนวทางในการตอบ ซึ่งแต่ละแบบมีวิธีการเขียนข้อสอบ ดังนี้

### การเขียนข้อสอบแบบเขียนตอบ

ข้อสอบแบบเขียนตอบเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง(Essay or Subjective) บุญชม ศรีสะอาด (บุญชม ศรีสะอาด.2520; 97-101) ได้เสนอแนะวิธีเขียนข้อสอบไว้ ดังนี้

1. ถามเฉพาะเรื่องที่สำคัญๆ เช่น การสังเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ การแสดงความคิดเห็น การวิพากษ์วิจารณ์ ฯลฯ
2. ใช้ภาษาที่ชัดเจนเข้าใจง่าย
3. ควรกำหนดขอบเขตของคำถาม เช่น ให้ออกมาเป็นข้อๆ ให้เปรียบเทียบกันเป็นคู่ๆ เป็นต้น
4. ควรกำหนดคะแนนในแต่ละข้อ
5. ไม่ควรให้ผู้เรียนเลือกตอบเพียงบางข้อ
6. ออกข้อสอบให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด
7. ในการเรียงแบบทดสอบให้เรียงจากข้อง่ายไปข้อยาก
8. ไม่ควรให้เปิดหนังสือสอบ

ข้อสอบแบบนี้สามารถวัดได้หลายด้าน เช่น การบรรยาย หรืออธิบาย การเปรียบเทียบ การบอกความสัมพันธ์ บอกเหตุผล อภิปรายปัญหาต่างๆ ย่อหรือสรุปความ วิเคราะห์ปัญหา ยกตัวอย่าง วิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็น กำหนดโครงเรื่อง แผนงานต่างๆ เสนอวิธีการใหม่ ประเมินค่าเรื่องราวสิ่งต่างๆ เป็นต้น และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อย แต่มีข้อบกพร่องหลายประการ เช่น ออกข้อสอบได้น้อยข้อ ตรวจข้อสอบได้ยาก และใช้เวลาตรวจนาน

### การเขียนข้อสอบแบบกำหนดแนวทางในการตอบ

ข้อสอบแบบกำหนดแนวทางในการตอบ ที่ใช้ในโรงเรียนมีหลายชนิด ดังนี้

1. แบบถูก-ผิด (True-False Item)
2. แบบจับคู่ (Matching Item)
3. แบบเติมคำ หรือข้อความให้สมบูรณ์ (Completion Item)
4. แบบเลือกตอบ (Multiple choice Item)

### การเขียนข้อสอบแบบถูก-ผิด

การเขียนข้อสอบแบบถูก-ผิด บุญชม ศรีสะอาดได้เสนอแนะวิธีเขียนไว้ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2520 ; 102-103)

1. ไม่ควรยกข้อความหรือประโยคจากตำราโดยตรง

2. ข้อความที่เป็นคำถามควรเป็นข้อความที่ถูก ผิดอย่างชัดเจน
3. ไม่ควรใช้ประโยคซับซ้อน
4. ไม่ควรใช้ประโยคปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ
5. ใช้คำขยายอย่างระมัดระวัง เพราะอาจทำให้ผู้เรียนตอบถูกทุกอย่างที่ไม่เข้าใจอย่างแท้จริง (คำขยายเช่น เสมอๆ , บางอย่าง , อาจจะ ฯลฯ)
6. ในแต่ละครั้งที่สอบข้อถูกและข้อผิดควรใกล้เคียงกัน

ข้อสอบประเภทนี้สร้างได้ง่าย ใช้เวลาในการสอบน้อย ตรวจข้อสอบได้ง่าย และเร็ว การตรวจสามารถตรวจให้คะแนนได้ตรงกันทุกคน และสามารถออกข้อสอบวัดได้หลายข้อในเนื้อที่กระดาษที่จำกัด ส่วนข้อบกพร่องที่ควรระวังสำหรับข้อสอบประเภทนี้ คือ ผู้เรียนสามารถเดาได้โดยไม่มีความรู้ ไม่สามารถชี้จุดอ่อนของการเรียนได้อย่างชัดเจน ในวิชาเคมีจะสร้างข้อสอบที่เป็นจริงหรือเป็นเท็จโดยสมบูรณ์ได้ยาก

### การเขียนข้อสอบแบบจับคู่

การเขียนข้อสอบแบบจับคู่ บุญชม ศรีสะอาดได้เสนอแนะวิธีเขียนไว้ดังนี้  
(บุญชม ศรีสะอาด. 2520 ; 106-109)

1. คำหรือข้อความที่จับคู่ เป็นเรื่องหรือเนื้อหาพวกเดียวกัน
2. คำหรือข้อความในคอลัมน์หนึ่งจะต้องจับคู่ได้ถูกต้องกับคำหรือข้อความเดี่ยวในอีกคอลัมน์หนึ่งเท่านั้น
3. คำหรือข้อความในคอลัมน์หนึ่ง ควรมีจำนวนมากกว่าอีกคอลัมน์หนึ่ง เพื่อลดโอกาสในการเดา
4. ข้อสอบจับคู่ชุดหนึ่งๆ ไม่ควรมีจำนวนข้อมากเกินไป
5. การเรียงคำหรือข้อความในแต่ละคอลัมน์ ควรกระจายตำแหน่งของคู่สลับกันไปไม่ควรให้อยู่ตรงกันเป็นคู่ๆ หรือเรียงลำดับอย่างมีระบบ เพื่อป้องกันการเดา
6. คำชี้แจงต้องชัดเจนว่าให้นำอักษร หรือตัวเลขมาใส่ข้างหน้า(หรือข้างหลัง) คอลัมน์ใด
7. ในการพิมพ์ แต่ละชุดควรพิมพ์ในหน้าเดียวกัน

ข้อสอบประเภทนี้ เป็นข้อสอบที่สร้างได้ง่าย ตรวจและให้คะแนนได้ง่าย โอกาสในการเดามีน้อย แต่จะมีข้อบกพร่องตรงที่วัดได้เพียงความจำของผู้เรียนเท่านั้น ด้านอื่นสร้างข้อสอบวัดได้ยาก

### การเขียนข้อสอบแบบเติมคำ

การเขียนข้อสอบแบบเติมคำ บุญชม ศรีสะอาดได้เสนอแนะวิธีเขียนไว้ดังนี้  
(บุญชม ศรีสะอาด. 2520 ; 104-106)

1. ควรใช้ข้อความของเราเอง ไม่ควรใช้ข้อความ(ประโยค)จากตำรา
2. คำตอบที่ต้องการให้เติมหรือคำตอบที่ถูกต้องจะต้องเป็นคำตอบที่เฉพาะเจาะจงไม่

ตีความหมายได้หลายอย่าง

3. คำตอบที่ถูกต้องจะถูกตามหลักวิชาจริง ๆ
4. แต่ละข้อควรให้เต็มแห่งเดียว ตอนท้ายของประโยคหรือข้อความ แต่ถ้าจำเป็นก็อาจเว้นให้เต็มในส่วนอื่น และมากกว่าหนึ่งแห่งก็ได้
5. การเว้นช่องให้เต็มควรกะให้พอสำหรับตอบคำถาม และแต่ละข้อควรเว้นช่องไว้ขนาดเท่ากัน

6. ตรงที่ให้เต็มจะต้องเป็นจุดสำคัญจริง ๆ

ข้อสอบประเภทนี้สร้างได้ง่าย และใช้ได้กับทุกวิชา สามารถวัดได้หลายข้อ โดยใช้เนื้อที่กระดาษน้อยให้คะแนนได้ง่าย โอกาสในการเดามีน้อย แต่มีข้อบกพร่องที่ควรระวัง คือ ข้อสอบประเภทนี้จะวัดได้เพียงความรู้ความจำ ถ้าส่วนที่ให้เต็มมีหลายเรื่องหรือหลายประโยคจะสร้างข้อสอบแบบนี้ไม่ได้ เพราะการเว้นคำตอบจะเป็นแนวทางให้ผู้เรียนตอบคำถามได้ และถ้าออกข้อสอบไม่ดี ผู้เรียนจะตอบไปคนละทิศ คนละทางกับสิ่งที่ต้องการวัด

#### การเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ

การเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ ได้เสนอแนะวิธีเขียนไว้ดังนี้ (เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์, 2525 ; 64-73)

1. การเขียนคำถาม มีหลักการตั้งคำถาม ดังนี้
  - ควรใช้ประโยคคำถามที่สมบูรณ์ในการถาม
  - เน้นจุดที่จะถามให้ชัดเจน
  - ถามให้ตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัด
  - ถามคำถามที่เป็นตัวอย่างที่ดี และเป็นประโยชน์
  - ถามในสิ่งที่สามารถหาข้อยุติได้ตามหลักวิชา
  - ถามคำถามที่เป็นการคิดวิเคราะห์
  - หลีกเลี่ยงการถามโดยใช้ประโยคนิเสธ
2. การเขียนตัวเลือก มีวิธีการเขียน ดังนี้
  - ตัวเลือกแต่ละชุดต้องมีลักษณะความเป็นเอกพันธ์
  - ใช้ตัวเลือกที่เป็นไปได้
  - ใช้ตัวเลือกปลายเปิด-ปลายปิดให้เหมาะสมกับสถานการณ์
  - เขียนให้ตัวเลือกแต่ละตัวเป็นอิสระขาดจากกัน
  - ควรเรียงลำดับตัวเลขหรือข้อความสั้นยาวให้เหมาะสม

นอกจากข้อเสนอแนะในตัวคำถามและคำตอบแล้ว ยังมีเกณฑ์ทั่วไปในการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ ดังนี้

1. ใช้ภาษาที่ง่าย รัดกุม ชัดเจน
2. หลีกเลี่ยงการแนะนำคำตอบ

3. คำถามที่ใช้ถามในแต่ละข้อต้องสมบูรณ์ในตัวเอง
4. ไม่ควรถามเรื่องเดียวกัน หรือแง่มุมในการถามเดียวกัน

ข้อสอบประเภทนี้เป็นข้อสอบที่แพร่หลายในสถานศึกษามากกว่าแบบอื่นๆ เพราะวัดพฤติกรรมได้หลายด้าน สามารถตั้งคำถามได้ลึกซึ้ง กว้างขวาง มีโอกาสเดาได้น้อยแต่มีข้อบกพร่องที่ควรระวัง คือ วัดพฤติกรรมด้านความคิดสร้างสรรค์ หรือคำถามที่ต้องการคำตอบหลายอย่างได้ยาก คุณภาพของคำถามขึ้นอยู่กับทักษะของผู้ออกข้อสอบ และเป็นข้อสอบที่เขียนได้ยาก

จากโครงสร้างของการวัดผลวิชาเคมี เราสามารถใช้แบบทดสอบวัดผลวิชาเคมีในด้านสติปัญญา และด้านทักษะได้ ส่วนด้านความรู้สึกจะวัดโดยใช้เครื่องมือวัดเจตคติ เครื่องมือใดเครื่องมือหนึ่ง ดังนี้ (ล้วน และอังคณา สายยศ. 2543 ; 60-63)

### การสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์ (Interview) หมายถึง การพูดคุยกันอย่างมีจุดมุ่งหมาย

การวัดเจตคติโดยการสัมภาษณ์ทำได้โดยสร้างข้อคำถามในการสัมภาษณ์ให้ดีเป็นมาตรฐาน ข้อคำถามแต่ละข้อจะต้องกระตุ้นให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบความรู้สึกต่อเป้าหมายเจตคติ ข้อคำถามของการสัมภาษณ์ ต้องเน้นความรู้สึกที่สามารถวัดเจตคติให้ตรงเป้าหมายควรวางแผนสร้างข้อคำถามในการสัมภาษณ์ให้เหมาะสมกับเวลา ควรมีคำถามที่คลุมทั้งความคิดทางบวกและทางลบ และเมื่อสัมภาษณ์เสร็จควรรวบรวมผลวิเคราะห์ออกมาว่าส่วนใหญ่เขารู้สึกต่อเป้าหมายเจตคติทางบวกหรือลบ มีความเข้มข้นมากน้อยเพียงใด สรุปผลออกมาในรูปเชิงพรรณนาว่าคนกลุ่มนั้นมีเจตคติอย่างไร

การสัมภาษณ์มีทั้งแบบมาตรฐาน และแบบไม่มาตรฐาน ลักษณะของการสัมภาษณ์ที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. การสัมภาษณ์ต้องเป็นการยั่วหรือกระตุ้นให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ อยากจะตอบ และให้คำตอบที่คงที่พอควร คือถามให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตื่นตัวอยู่เสมอ อย่าปล่อยให้หลงผิด ผู้สัมภาษณ์จะตั้งคำถามให้เป็นที่น่าสนใจแก่ผู้ถูกสัมภาษณ์
2. คำถามที่ถามพยายามถามให้ตรงจุดที่สุด หรือเป็นคำถามที่มีความแจ่มชัดว่าผู้สัมภาษณ์ต้องการให้ตอบในแง่ไหน ไม่ควรใช้คำถามกว้างเกินไป อาจจะทำให้การลงสรุปได้ยาก
3. คำถามควรมีความเชื่อมั่นสูง แม้จะใช้คำถามเดิม ถามซ้ำอีกก็ได้รับคำตอบเหมือนเดิม
4. คำถามที่ใช้สัมภาษณ์ควรจะได้คำตอบที่สามารถนำไปขยายอิงสู่เหตุการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้

### การสังเกต



การสังเกต (Observation) คือ การเฝ้าดูสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างมีจุดหมาย

การสังเกตควรมีข้อรายการ (check list) ไว้ให้พร้อมการสังเกตที่ดีควรมีการฝึกฝน และผู้สังเกตควรเป็นผู้รับรู้ และมีประสาทตาดี มิฉะนั้นจะทำให้ข้อมูลคลาดเคลื่อน เนื่องจากการสังเกตเจตคติต้องใช้เวลา เพื่อหาความแน่นอนของการเกิดพฤติกรรมนั้นๆ จึงควรเขียนข้อรายการของพฤติกรรมไว้ก่อน เพื่อให้จดบันทึกได้ทัน

#### ตัวอย่างข้อรายการในการสังเกตเจตคติ

ข้อรายการ	พฤติกรรมที่แสดงออก	
	ใช่	ไม่ใช่
1. เข้าเรียนวิชาเคมีทันเวลาอยู่เสมอ	.....	.....
2. สนใจถามปัญหาวิชาเคมี	.....	.....
3. ติดตามการอธิบายของครูวิชาเคมีเป็นประจำ	.....	.....
4. ทำการบ้านวิชาเคมีส่งทุกครั้ง	.....	.....
5. ทำการบ้านวิชาเคมีได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	.....	.....
6. ตั้งใจทำการทดลองวิชาเคมีทุกครั้ง	.....	.....
7. ช่วยแนะนำเพื่อนขณะทำการทดลองวิชาเคมี	.....	.....
ฯลฯ		

#### การรายงานตนเอง

การรายงานตนเอง (Self – report) เครื่องมือแบบนี้ต้องการให้ผู้ถูกสอบถามแสดงความรู้สึกของตนเองตามสิ่งเร้าที่ได้สัมผัส สิ่งเร้าอาจเป็นข้อความ ข้อคำถาม หรือเป็นภาพ เพื่อให้ผู้สอบถามแสดงความรู้สึกออกมาอย่างตรงไปตรงมา แบบทดสอบหรือมาตรวัดที่ถือว่าเป็นแบบมาตรฐาน (Standard form) เป็นแนวทางการสร้างของเทอร์สโตน (Thurstone) กัตแมน (Guttman) ลิเกิต (Likert) และออสกูค (Osgood) (ดูตัวอย่างแบบทดสอบเจตคติแบบต่างๆท้ายบทเรียน)

#### เทคนิคการจินตนาการ

เทคนิคการจินตนาการ (Projective Techniques) แบบนี้อาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปเร้าผู้สอบ สถานการณ์ที่กำหนดให้จะไม่มีการสร้างที่แน่นอนทำให้ผู้สอบจะต้องจินตนาการออกมาตามแต่ประสบการณ์เดิมของตน แต่ละคนจะแสดงออกมาไม่เหมือนกัน เช่น ปรเภทให้เติมประโยคให้สมบูรณ์ ภาพนามธรรมเติมเรื่องราวสั้นๆ เล่านิทานจากภาพ ฯลฯ การแปลความหมายอาศัยผลจากการตอบสิ่งที่กล่าวมาแล้ว ก็พอจะรู้ได้ว่าผู้นั้นมีเจตคติอย่างไรต่อเป้าเจตคตินั้นๆ

#### การวัดทางสีรระภาพ

การวัดทางสรีระภาพ (Physiological measurement) การวัดด้านนี้อาศัยเครื่องมือไฟฟ้า หรือเครื่องมืออื่น ๆ ในการสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงสภาพของร่างกาย เช่นการใช้เครื่องกัลป์วานอิมิตอร์ชนิดหนึ่ง เพื่อวัดดูความต้านทานกระแสไฟฟ้าในผิวหนัง เมื่อคนเกิดการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ ส่วนผสมของสารเคมีต่างๆ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพปกติ เรียกว่ามีกระแสไฟฟ้าไหลสามารถเปลี่ยนแปลงขนาดได้ เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าก็จะสามารถวัดตรวจสอบเปรียบเทียบกับขณะที่ร่างกายอยู่ในสภาพปกติได้ เช่น เครื่องมือจับเท็จ การศึกษาอารมณ์ต้องสังเกตให้รอบคอบ และใช้วิธีดูการเปลี่ยนแปลงหลาย ๆ ด้าน เช่น ลูกตาดำ วัดฮอร์โมน ฯลฯ



**การวัดผลที่ได้ผลดี ควรสร้างเครื่องมือให้ได้มาตรฐาน  
ตัวอย่างแบบทดสอบวัดเจตคติแบบลิเกด**

(ที่มา : ล้วน และ อังคณา สายยศ. (2453) การวัดด้านจิตพิสัย. หน้า 97)  
เจตคติต่ออาชีพครู

**คำชี้แจง**

ให้อ่านข้อความแสดงความรู้สึกต่ออาชีพครูแต่ละข้อ แล้วกากบาทตามความรู้สึกที่แท้จริงของท่าน

- |           |   |
|-----------|---|
| - เลือก 4 | ถ้าท่านเห็นด้วยอย่างยิ่งกับข้อความนั้น    |
| - เลือก 3 | ถ้าท่านเห็นด้วยกับข้อความนั้น             |
| - เลือก 2 | ถ้าท่านไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้น          |
| - เลือก 1 | ถ้าท่านไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับข้อความนั้น |





2. จงออกข้อสอบวิชาเคมีแบบถูก-ผิด มา 5 ข้อ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงออกข้อสอบวิชาเคมีแบบจับคู่ มา 5 ข้อ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. จงออกข้อสอบวิชาเคมีแบบปรนัย มา 2 ข้อ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. จงออกข้อสอบวิชาเคมีแบบอัตนัยมา 3 ข้อ

.....

.....

.....

.....